

Das fotothermische Messsystem Paint-Checker mobile arbeitet ohne jeglichen Kontakt zum Objekt. So lässt sich die Beschichtungsqualität vor dem Einbrennprozess kontrollieren.



Schichtdickenprüfsystem sichert Qualität der Pulverbeschichtung

Optische Inline-Qualitätssicherung

Eine stabil hohe Qualität zu halten, ist bei über 1.000 verschiedenen Lacken, die jedes Jahr bei GSO Oberflächentechnik zum Einsatz kommen, eine anspruchsvolle Aufgabe. Zudem wünschen sich die Kunden immer individuellere Produkte, was zu kleineren Chargen und zu einer weiter wachsenden Farbpalette führt. Daher gilt es, die Anlagenverfügbarkeit und Produktivität weiter zu steigern – bei gleichbleibendem Qualitätsniveau. Maßgeblich daran beteiligt ist, neben einem automatisierten Prozessablauf, die frühzeitige Schichtdickenmessung.

Die typischen Aufträge des bayrischen Unternehmens GSO sind breit gefächert. Sie kommen aus der Autozulieferindustrie, der Elektroindustrie und dem Maschinenbau. Ebenso lassen sich aufwändige Oberflächenbehandlungen für die Medizintechnik nennen. Die Palette reicht hier von Analysegeräten bis zu riesigen Aluminiumstahl-Pressgehäusen, die veredelt werden. Interessante Beschichtungsanwendungen finden sich auch in anderen Branchen, zum Beispiel bei Konsumgütern, in der Möbelindustrie oder im Messe- und Ladenbau.

Gesucht: Die frühzeitige Auswertung der Beschichtungsvorgänge

Die Beschichtungsprozesse werden durch zahlreiche Parameter beeinflusst. Eine wichtige Einflussgröße ist die Schichtdicke. Bis vor

kurzem erfolgte die Schichtdickenmessung bei GSO mit kontaktierenden Schichtdickenmessgeräten, die erst nach dem Einbrennen und Auskühlen eingesetzt werden konnten. Dadurch entstand zwischen dem Beschichtungsprozess und dem Erkennen einer Fehlbeschichtung allerdings eine zeitliche Lücke, die zwischen 30 Minuten und mehreren Stunden lag. So kam es immer wieder vor, dass eine Abweichung von vorgegebenen Toleranzen erst erkannt wurde als zahlreiche weitere Produkte fehlerhaft verarbeitet wurden; unverhältnismäßig teure Nacharbeiten und Ausschuss waren die Folge.

Oberflächen vor dem Einbrennen zerstörungsfrei prüfen

„Deshalb suchten wir nach einer Messlösung, mit der die Schichtdicke möglichst früh im Prozess geprüft werden kann“, erklärt der

GSO-Geschäftsführer Horst Schuller. Um bei den drei Beschichtungsanlagen flexibel zu messen, war der technische Betriebswirt an einem mobilen, berührungslosen und damit zerstörungsfreien System interessiert, das er je nach Auftragsvolumen in der großen, automatischen Durchlaufanlage oder einer der beiden kleineren Kabinen einsetzen konnte.

Über ein Jahr prüfte das Mitarbeiterteam um Schuller verschiedene Schichtdickenmessgeräte auf Herz und Nieren. Über den Internetauftritt von Optisense wurde GSO auf das berührungslose System Paintchecker mobile aufmerksam. „Vertriebsspezialist Jörg Mühleneisen hat uns das Gerät in der Fertigung vorgeführt. Da passte einfach alles“, erinnert sich Schuller. „Der Paintchecker überzeugte sofort, denn sämtliche gemessenen Werte waren korrekt. Und Herr Mühleneisen



Bei schnellen Farbwechseln von Einzel- und Musterteilen wird in der Kleinteilekabine beschichtet. Hier ist noch Handarbeit gefragt. Der Mitarbeiter beschichtet die Teile vor. Das ist vor allem bei Teilen mit Ecken, Kanten oder Winkeln eine anspruchsvolle Aufgabe.

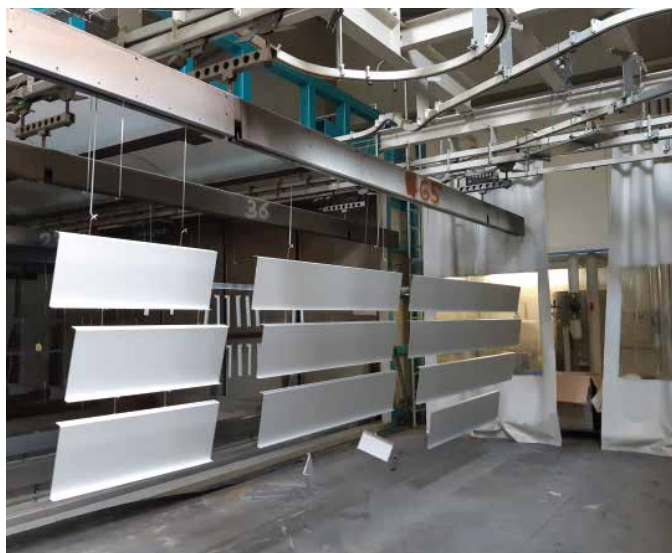
kannte unsere Branche und die Anforderungen genau. Er war schon beim ersten Gespräch sehr nah am Kunden, ohne penetrant zu sein. Und er hat wirklich Ahnung.“

Alle Mitbewerber ausgestochen

Dass das keine Selbstverständlichkeit ist, zeigte sich bei den Mitbewerbern, die ebenfalls zur Präsentation eingeladen waren. „Wir hatten ein vergleichbares Gerät von einem Schweizer Hersteller im Haus. Das Gerät war mehr als doppelt so teuer und das ständige Blitzen der Xenon-Lampe störte uns empfindlich. Zudem benötigte das Gerät eine permanente Verbindung zum Internet, da sämtliche Berechnungen über einen Server erfolgten“, benennt Schuller die Nachteile der Wettbewerber-Technologie. Bei zwei weiteren Geräten überzeugten die Messergebnisse nicht: „Da hat kein einziger Messwert gestimmt. Wir waren durchweg enttäuscht von den Vorführungen der anderen Anbieter.“

Nach dem Vergleich der verschiedenen Systeme war die Entscheidung pro Optisense schnell gefallen. Mit einem Leihgerät sammelte die GSO Oberflächentechnik weitere, eigene Erfahrungen. „Wir haben die Schichtdicke bei verschiedenen Objekten gemessen

Bis zu 7 m lange Teile durchlaufen eine Großraumkabine zur automatischen Beschichtung.



– von Armaturen über Lampenschirme bis zu Motorradteilen. Der Paintchecker mobile machte wirklich einen hervorragenden Job.“ Aufgrund seiner Schnelligkeit, Genauigkeit und Flexibilität lässt sich das mobile, berührungslose Schichtdickenmesssystem nahezu universell einsetzen.

Kein Wunder: Der Paintchecker mobile Gun-B ist für das berührungslose Prüfen von frisch aufgetragenen Pulverbeschichtungen vor dem Einbrennen optimiert. Er misst die noch weiche Pulverschicht farb- und sortenunabhängig auf Trägermaterialien wie Metall, Holz, Glas oder Kunststoff. Dabei wird auch die Schrumpfung während des Aufschmelzens berücksichtigt.

Durchgängige Qualitätssicherung im gesamten Beschichtungsprozess

Doch der Reihe nach, denn der eigentliche Beschichtungsprozess besteht aus sieben Schritten.

Bereits im Wareneingang (1) werden die gelieferten Teile auf mögliche Beschädigungen, zum Beispiel durch Korrosion oder Transport, stichprobenartig geprüft. Der nächste Check erfolgt in der Vorbereitung (2), also beim Behängen der Warenträger. Auch der dritte Prozessschritt, die vollautomatisierte Vorbehandlung (3) von Stahl und Aluminium mit einem Quertakt-8-Zonen-System, wird permanent kontrolliert. Ob Entfetten, Beizen, Phosphatieren über chromfreies Passivieren oder Spülen – dem wachsamen Auge des Mitarbeiters entgeht nichts.

Auf die Vorbehandlung folgt das Haftwassertrocknen (4) – ebenfalls vollautomatisch. Auf die Teile wartet hier eine erneute Kontrolle. Anschließend selektieren Mitarbeiter die Ware, um gegebenenfalls nicht zu beschichtende Flächen oder Gewinde zu maskieren.

Nun geht es in eine von drei Beschichtungsanlagen (5). Serienprodukte werden in der automatischen Durchlaufanlage mit Pulverrückgewinnung von acht Pistolen beschichtet.

Jeder Arbeitsplatz in der Produktionshalle verfügt über einen PC. Für wiederkehrende Teile sind Parameter wie Stromstärke, Fördermenge und auch Geschwindigkeit des Förderbandes hinterlegt. Diese Kennzahlen ruft der Beschichter auf und kann die Anlage in Sekundenschnelle einstellen. Dann geht es nur noch ans Feinjustieren, denn die Beschichtungsanlage steuert durch die intelligente Teilerkennung die Hubgeräte mit ihren Pistolen eigenständig an.

Bis zu 7 m lange Teile durchlaufen eine Großraumkabine. Bei schnellen Farbwechseln von Einzel- und Musterteilen wird in der Kleinteilekabine beschichtet. Hier ist noch Handarbeit gefragt. Der Mitarbeiter beschichtet die Teile vor. Das ist vor allem bei Teilen mit Ecken, Kanten oder Winkeln eine anspruchsvolle Aufgabe.

Eine kontinuierliche Prozessüberwachung erfordert zeitnahe Messungen

Nach der Beschichtung fahren die Teile via Förderkette an einem Warenträger hängend aus der Kabine. Am Kabinenausgang wartet die nächste Prüfstation: die Schichtdickenmessung. Sie soll direkt nach dem Auftragen erfolgen, doch zu diesem Zeit-

Anwender im Detail

GSO Oberflächentechnik

Seit 1988 steht die GSO Oberflächentechnik GmbH in der Pulverbeschichtung für Qualität, Zuverlässigkeit und Innovationsgeist. Auf gerade einmal 100 m² in München gegründet, wuchs das Unternehmen stetig, war viele Jahre in Mammendorf ansässig und bezog im Jahr 2014 den neuen Betrieb in Olching-Geiselbullach. Auf über 3.000 m² Produktionsfläche arbeiten rund 20 gut ausgebildete Mitarbeiter.

punkt ist die Beschichtung noch weich und empfindlich.

Jetzt übernimmt der Paintchecker mobile von Optisense. Denn eine berührungslose Messung ist Grundvoraussetzung, um die Beschichtung nicht zu zerstören. Ein Mitarbeiter prüft daher das Beschichtungsergebnis vor dem Einbrennen mit dem Handgerät. So kann er die Anlage bei Bedarf sofort nachjustieren und die Beschichtung verbessern.

Der Beschichter ruft dazu den Auftrag am PC-Bildschirm auf, um die Prüfanforderungen einzusehen. „Dazu definieren wir schon vor der Pulverbeschichtung gemeinsam mit unserem Kunden die für das jeweilige Produkt wichtigen Parameter und prüfen diese in den verschiedenen Stadien des Beschichtungsprozesses.“ Die Messpunkte zur Schichtdickenprüfung werden im Vorfeld festgelegt. Das können durchaus acht oder auch zehn Kontrollpunkte sein, die allesamt auf einer Zeichnung vermerkt und im hinterlegten Programm abgespeichert sind. Auch die maximalen Toleranzen werden vorab bestimmt. Zur Dokumentation können die Messergebnisse dauerhaft im Prüfprotokoll erfasst werden.

Mit der frühzeitigen Prüfung lassen sich aufwändige Nacharbeiten vermeiden, beispielsweise bei zu geringer Schichtdicke. Schuller ergänzt: „Unser Mitarbeiter an der Anlage kann schnell und einfach per Hand

Der Paintchecker mobile Gun-B ist für das berührungslose Prüfen von frisch aufgetragenen Pulverbeschichtungen vor dem Einbrennen optimiert.



nachbeschichten – ohne dass die Teile eine zweite Runde zum Nachbeschichten und erneuten Einbrennen drehen müssen.“

Qualitätssicherung bis zum eingebrennten Ende

Nach der Beschichtung fahren die Werkstücke in den großräumiger Quertakt-Einbrennofen (6) ein. Und auch nach dem Einbrennen kommen weitere Qualitätskontrollen zum Tragen. Hier prüft ein Mitarbeiter by-the-line die Schichtdicke erneut nach dem Aushärten. Abschließend stehen die Aufträge zum Versand (7) bereit.

OSG-Kunden haben an die Oberfläche der Produkte ganz unterschiedliche Anforderungen. Manchmal soll die Beschichtung einfach dekorativ sein. Zudem fordert die Pharmaindustrie andere Oberflächen als etwa der Maschinenbau. Aber immer gilt: Die Schichtdicke muss stimmen. Und zwar exakt. „Wir haben ein sehr unterschiedliches Kundenklientel, angefangen bei Schlossern, für die wir Balkone und Gartengeländer in großen Mengen beschichten. Da geht es weniger um die Schichtdickentoleranz, sondern um eine Mindestschichtdicke. Andererseits gibt es viele Aufträge aus dem medizinischen Bereich, bei denen die Toleranz der Schichtdickenwerte funktionsrelevant ist“, erklärt Schuller.

Die Kalibrierung ist kein Thema mehr

Durch die speziell zur Messung von Pulverlacken entwickelten Kalibrierungen ist der Paintchecker mobile LED-B sofort startklar – ohne aufwendige Einarbeitungszeit. Das heißt: Messzeit, Anregungsmuster und -intensität sind bereits ab Werk auf die Anwendung abgestimmt und liefern sofort exakte Ergebnisse. Diese Kalibrierung gilt für alle Farben mit einer Schichtdicke von 20 bis 250 µm.

„Durch die mitgelieferten Kalibrierungen decken wir unsere 1.000 verschiedenen Lacke komplett ab. Es spielt auch keine Rolle, ob es dunkle oder helle Farben sind – mit dem Paintchecker mobile messen wir die Schichtdicke präzise und reproduzierbar, auch auf komplex geformten Teilen mit Kanten, Ecken oder gekrümmten Innenseiten“, erläutert der Beschichtungsexperte.

Qualitätssicherung rundum

Seine einfache Bedienung, der ergonomisch geformte, leichte Sensor und die schnelle Messung machen das mobile Messsystem unentbehrlich: Der Paintchecker mobile kommt in der GSO Oberflächentechnik täglich zum Einsatz.

Doch damit ist in Sachen Qualitätssicherung noch lange nicht Schluss: „Das wir ausschließlich hochwertiges Pulver renommierter Hersteller verwenden, versteht sich fast von selbst. Zudem lassen wir uns regelmäßig durch den Tüv Süd nach den Richtlinien der DIN ISO 9001 zertifizieren. Und last but not least nimmt unser Team an zahlreichen Fortbildungen teil. Alle Mitarbeiter an der Anlage wurden am Paintchecker mobile geschult. So stellen wir sicher, dass alle in der gleichen Güte prüfen“, beschreibt Schuller eine der Maßnahmen, um die geforderten Qualitätsansprüche zu erfüllen.

Höhere Qualität und Effizienz

Frühzeitig und zerstörungsfrei im Beschichtungsprozess zu messen, ermöglicht eine optimale Qualitätskontrolle, reduziert die Pulververbrauch und steigert die Effizienz. „Wir haben wirklich durchweg gute Erfahrungen gemacht. Diese möchten wir jetzt gern auf die industrielle 100-Prozent-Prüfung übertragen. Ich habe von der Anwendung der Optisense-Messtechnologie bei der ILB Industrielackierung Biedermann gelesen. Dort gewährleistet die Messtechnik im industriellen Umfeld neben der Qualitätskontrolle auch wertvolle Informationen für die weitere Prozessoptimierung. Das ist höchst interessant und könnte durchaus ein Thema sein, das wir im nächsten Jahr gemeinsam angehen“, meint GSO-Geschäftsführer Schuller. ■

AUTORIN
Birgit Hostmann
Marketing

KONTAKT
Optisense Gesellschaft für Optische
Prozessmesstechnik mbH & Co. KG, Haltern
am See
Tel.: +49 2364 508 82 0
info@optisense.com
www.optisense.com

Alle Bilder: Optisense

Messverfahren im Detail

Die fotothermische Messung

Das fotothermische Messverfahren von Optisense beruht auf dem Erwärmen der Beschichtung durch Laser- oder LED-Bestrahlung. Dazu wird der Prüfling an definierten Punkten angestrahlt. Die Wärme breitet sich – abhängig von Material und Schichtdicke – unterschiedlich schnell aus. Aus der Wärmesignatur an den Messpunkten lässt sich die Schichtdicke berechnen. Das funktioniert auch unter industriellen Umgebungsbedingungen zuverlässig, also auch auf schnell laufenden Förderbändern, bei hohen Temperaturen und bei feuchten oder pulverförmigen Oberflächen auf Untergründen wie Metall, Gummi oder Keramik.

Da der Anregungslaser nur eine geringfügige Erwärmung von wenigen Grad Celsius erzeugt, wird weder das Objekt noch die Beschichtung während der Messung beeinflusst oder gar beschädigt. Zudem berührt der Messkopf nie die Oberfläche, sondern bleibt im Messabstand von wenigen Zentimetern nahe am zu prüfenden Teil. Daher lässt sich das System auch bei noch nasser Lackierung einsetzen. Jede Messung erfolgt in Bruchteilen einer Sekunde.